

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 02 724 A 1**

(51) Int. Cl. 7:

B 60 R 19/22

B 60 R 19/26

B 60 R 19/34

(21) Aktenzeichen: 100 02 724.5
(22) Anmeldetag: 22. 1. 2000
(43) Offenlegungstag: 2. 8. 2001

(71) Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

(72) Erfinder:

Lischo, Bernd, 84405 Dorfen, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 41 19 640 C2
DE 40 37 408 C2
DE 33 25 104 C2
DE 44 32 082 A1
US 51 39 297

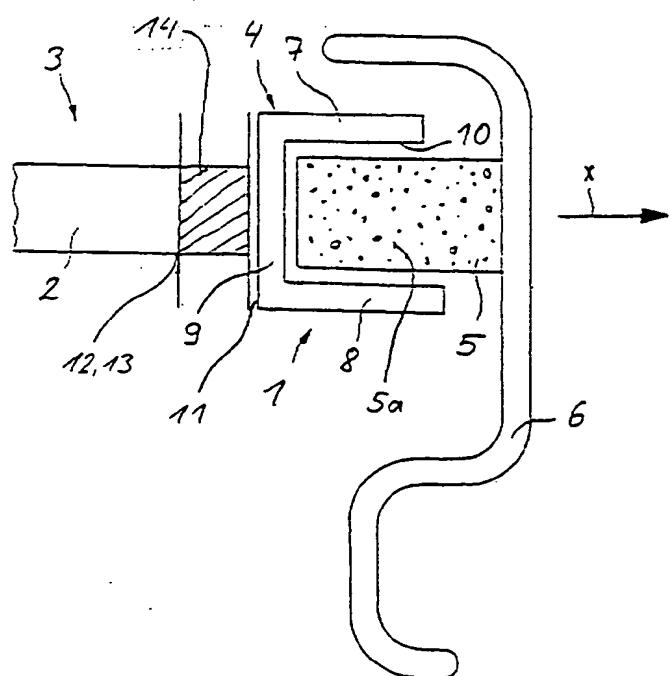
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Fahrzeug mit einem Stoßfänger

(55) Aus der US 5, 139, 297 ist bereits ein Fahrzeug mit einem Stoßfänger bekannt, bei dem zwischen einem Leichtbauträger und einer äußeren Verkleidung ein Kunststoff-Schaum angeordnet ist. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeug mit einem Stoßfänger anzugeben, bei dem der Stoßfänger eine kompakte Bauweise aufweist.

Dies wird dadurch erreicht, dass zwischen der Außenverkleidung (6) des Stoßfängers (1, 1', 1'') und einem Ende (13) des jeweiligen Längsträgers (2) ein Kunststoff-Schaum (5) und mindestens ein Deformationselement (14) angeordnet ist.



DE 100 02 724 A 1

DE 100 02 724 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einem Stoßfänger nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der US 5,139,297 ist bereits ein Stoßfänger für ein Fahrzeug bekannt, bei dem in einem Träger aus Metall oder Kunststoff ein Verformungsenergie aufnehmender, elastisch verformbarer Kunststoff-Schaum angeordnet ist. Der bekannte Stoßfänger ist so ausgelegt, dass eine den Kunststoff-Schaum umgebende Außenhaut bei einem Aufprall in Richtung auf den Träger um eine vorbestimmte Strecke verschiebbar ist. Durch diesen Aufbau wird erreicht, dass die bei einem Aufprall mit einer niedrigen Geschwindigkeit von beispielsweise 10 bis 20 km/h entstehende Energie durch den energieabsorbierenden Schaum vollständig aufgenommen wird, sodass die sich an den Träger anschließende Karosseriestruktur, wie beispielsweise ein Motorträger, unbeschädigt bleibt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeug mit einem Stoßfänger zu schaffen, wobei der Stoßfänger eine kompakte Bauweise aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen beispielshalber beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer ersten Ausführungsform eines Stoßfängers, der an einem Längsträger eines Fahrzeugs über ein Deformationselement befestigt ist.

Fig. 2 eine Querschnittsansicht des in der **Fig. 1** gezeigten Stoßfängers nach einem Aufprall mit einer Relativgeschwindigkeit von $v \leq 20$ km/h.

Fig. 3 ein Kraft-Weg-Diagramm des in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Stoßfängers, aus dem die durch das Deformationselement und den Kunststoff-Schaum des Stoßfängers absorbierbare Energie hervorgeht.

Fig. 4 eine Querschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform eines Stoßfängers, der an einem Längsträger eines Fahrzeugs über ein Deformationselement befestigt ist, wobei das Deformationselement durch ein in Richtung des Stoßfängers offenes Gehäuse umgeben ist,

Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer dritten Ausführungsform eines Stoßfängers, bei dem das Deformationselement innerhalb des Trägers angeordnet ist.

Die **Fig. 1** zeigt einen Stoßfänger 1, der an zwei seitlich voneinander beanstandeten Längsträgern 2 eines nicht dargestellten Fahrzeugs 3 angeordnet ist. Der Stoßfänger 1 besteht im wesentlichen aus einem Leichtbauträger 4, der in der gezeigten Ausführungsform als ein offenes, U-förmiges Profil zur Befestigung und Aufnahme eines reversibel verformbaren Kunststoff-Schaumes 5 ausgebildet ist. An dem Kunststoff-Schaum 5 ist eine Verkleidung bzw. ein Außen teil 6 angeordnet. Die Verkleidung 6 ist ebenfalls aus einem geeigneten Kunststoff hergestellt.

Die in der **Fig. 1** gezeigte Ausführungsform des Leichtbauträgers 4 weist eine obere und eine untere Seitenwand 7, 8 sowie eine die beiden Seitenwände 7, 8 verbindende Bodenwand 9 auf. Eine zur Aufnahme zumindest eines Abschnittes 5a des Kunststoff-Schaumes 5 ausgebildete Öffnung 10 im Profil des Leichtbauträgers 4 ist auf der fahrzeuggabewandten Seite in Fahrzeulgängsrichtung x hin offen. Der Kunststoff-Schaum 5 weist in der in der **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform einen rechteckförmigen Querschnitt auf.

Zwischen einer Außenwand 11 des Leichtbauträgers 4 und einer Außenfläche 12 am Ende 13 des Längsträgers 2 ist ein Deformationselement 14 angeordnet. Die Außenwand 11 des Leichtbauträgers 4 und die Außenfläche 12 des

Längsträgers 2 sind so ausgebildet, dass die vom Leichtbauträger 4 auf das Deformationselement 14 wirkende Kraft vollständig auf das Deformationselement 14 übertragen wird. In der in der **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform sind 5 zu diesem Zweck die Außenwand 11 des Leichtbauträgers 4 und die Außenfläche 12 des Längsträgers 2 parallel zueinander ausgebildet. In einer Ausführungsform ist das Deformationselement 14 ein aus Kunststoff hergestelltes Composite-Rohr:

10 Die **Fig. 2** zeigt den Stoßfänger 1 nach einem Aufprall, bei dem eine Kraft F in einer solchen Höhe auf den Stoßfänger 1 gewirkt hat, dass der Kunststoff-Schaum 5, ohne das Deformationselement 14 zu beschädigen, zusammengedrückt wurde. Diese Kraft F entspricht einer in der **Fig. 3** 15 dargestellten Knickstelle A im Kraft-F-Weg-s-Diagramm. Aus den punktierten Linien und den beiden Pfeilen in der **Fig. 2** geht hervor, dass der Kunststoff-Schaum 5 das Be stricken hat, in Richtung der Seitenwände 7, 8 sich auszudecken. Aufgrund der in Fahrzeulgängsrichtung x wirkenden Kraft F auf die Bodenwand 9 kommt es zu einem Einschwenken der Seitenwände 7, 8, sodass die Seitenwände 20 eine neue Position 7' und 8' einnehmen. Durch diesen Vorgang erhöht sich die durch den Kunststoff-Schaum 5 absorbierte Energie.

25 Bei einer Erhöhung der auf den Stoßfänger 1 einwirkenden Kraft F wird der in der **Fig. 3** gezeigte Punkt B erreicht, an dem eine Verformung des Deformationselementes 14 erfolgt. In der gezeigten Ausführungsform ist das Deformationselement 14 so ausgelegt, dass über den Verformungsweg s₁₄ sich eine rechteckige Fläche im Kraft-F-Weg-s-Diagramm ergibt. Am Ende des Verformungsweges s₁₄ des Deformationselementes 14 ist das Deformationselement 14 30 vollständig zerstört. Bei einer weiteren Erhöhung der auf den Stoßfänger 1 wirkenden Kraft bzw. Energie erfolgt eine Deformation des Längsträgers 2.

35 Die **Fig. 4** zeigt eine zweite Ausführungsform des Stoßfängers 1', bei dem im Unterschied zu den in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Stoßfänger 1 ein U-förmiges Profil oder Gehäuse 15 um das Deformationselement 14 und den Leichtbauträger 4 angeordnet ist. Das Gehäuse 15 hält das Deformationselement 14 in der vorgesehenen Lage. Zusätzlich wird durch das Profil 15 eine Versteifung des Deformationselementes 14 und damit eine Erhöhung der durch das Deformationselement 14 aufnehmbaren Energie bewirkt. Wie bei 40 der in den **Fig. 1** und **2** gezeigten ersten Ausführungsform des Stoßfängers 1 ist eine Bodenwand 16 des Gehäuses 15 parallel zur Fläche der Bodenwand 9 des Leichtbauträgers 4 ausgebildet, sodass die auf das Deformationselement 14 wirkende Kraft F vollständig übertragbar ist.

45 Die **Fig. 5** zeigt eine dritte Ausführungsform eines Stoßfängers 1'', die sich von den in den **Fig. 1**, **2** und **4** gezeigten Ausführungsformen dadurch unterscheidet, dass das Deformationselement 14 zwischen den beiden Seitenwänden 7, 8 und zwischen der Bodenwand 9 des Leichtbauträgers 4 und 50 einer Stirnfläche bzw. eines Endes 17 des Kunststoffschamaus 5 angeordnet ist. In dieser Ausführungsform erfolgt durch den Leichtbauträger 4 die Lagezuordnung und Versteifung des Deformationselementes 14.

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einem Stoßfänger, wobei der Stoßfänger an der Vorderseite und/oder am Heck eines Fahrzeugs im wesentlichen in einer horizontalen Ebene durch Längsträger oder dergleichen an einer Struktur des Fahrzeugs angeordnet ist, wobei der Stoßfänger einen Leichtbauträger aufweist, an dem ein Verformungsenergie aufnehmender, elastisch verformbarer

Kunststoff-Schaum angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Außenverkleidung (6) des Stoßfängers (1, 1', 1'') und einem Ende (13) des jeweiligen Längsträgers (2) ein Kunststoff-Schaum (5) und mindestens ein Deformationselement (14) angeordnet ist.

2. Fahrzeug mit einem Stoßfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Deformationselement (14) bei einem vorbestimmten, konstanten Kraftniveau über einen vorbestimmten Weg eine vorbestimmte Energie abbaut.

3. Fahrzeug nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die durch den Kunststoff-Schaum (5) und das jeweilige Deformationselement (14) abgebauten Energie der Energie entspricht, die bei einem Aufprall des Fahrzeuges (3) mit einer niedrigen Relativgeschwindigkeit (v) von ca. 10 bis 20 km/h entsteht und dass die tragende Karosseriestruktur (2) bei diesem Energieabbau unbeschädigt bleibt.

4. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leichtbauräger (4) einen U-förmigen Querschnitt aufweist, der aus einer oberen und einer unteren Seitenwand (7, 8) sowie einer in Richtung der Längsträger (2) ausgebildeten Bodenwand (9) besteht und dass die beiden Seitenwände (7, 8) den Kunststoff-Schaum (5) über eine vorbestimmte Länge in Fahrzeuggängsrichtung x überdecken.

5. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leichtbauräger (4) so ausgelegt ist, dass bei einem Fahrzeug-Aufprall der Kunststoff-Schaum (5) in der Weise einen Druck auf die Bodenwand (9) ausübt, dass die Seitenwände (7, 8) nach innen klappen und auf den entsprechenden Abschnitt (5a) des Kunststoff-Schaumes (5), drücken und dass gleichzeitig der Kunststoff-Schaum (5, 5a) auf die Seitenwände (7, 8) drückt.

6. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (14) innerhalb des Leichtbaurägers (4), zwischen der Bodenwand (9) und einem Ende (17) des Kunststoff-Schaumes (5) angeordnet ist.

7. Fahrzeug nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (14) außerhalb des Leichtbaurägers (4) zwischen der Bodenwand (9) des Leichtbaurägers (4) und einem Ende (13) des jeweiligen Längsträgers (2) angeordnet ist.

8. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (14) von einem Profil oder Gehäuse (15) umgeben ist, das die Positionierung des Deformationselementes (14) sichert und das die durch das Deformationselement (14) abbaubare Energie erhöht.

9. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die auf den Stoßfänger (1, 1', 1'') wirkende Kraft F jeweils auf die gesamte Fläche des jeweiligen Bauteils (2, 4, 5, 14,) durch eine entsprechende Lage-Zuordnung der anliegenden Flächen übertragbar ist.

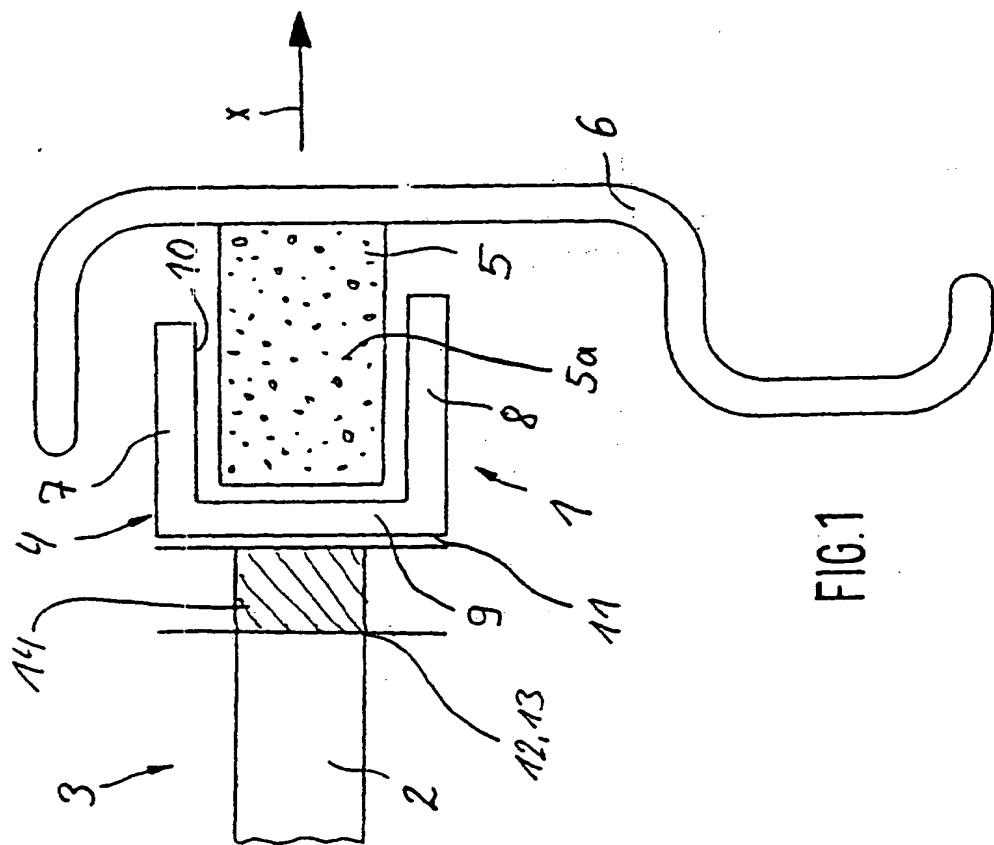
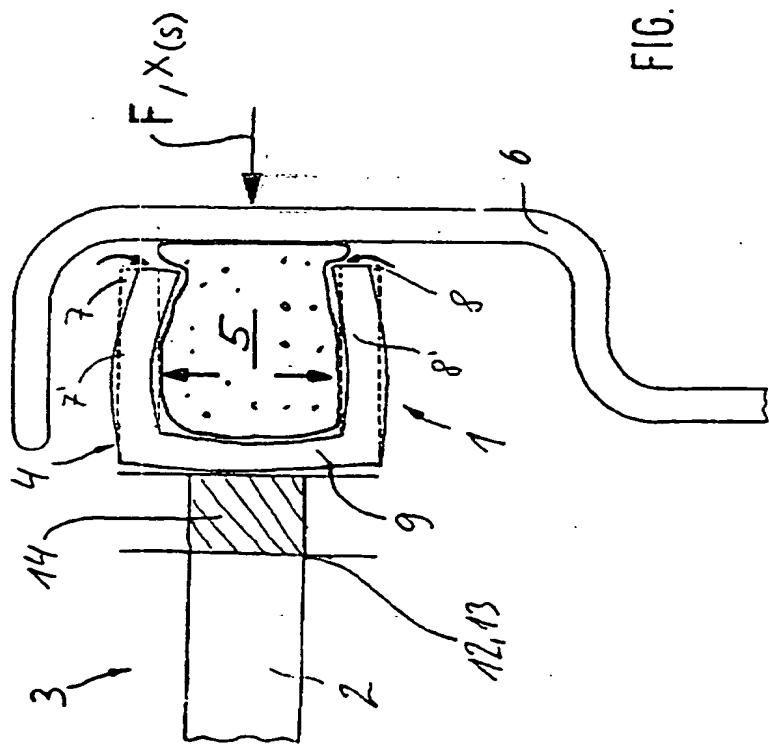


FIG. 2



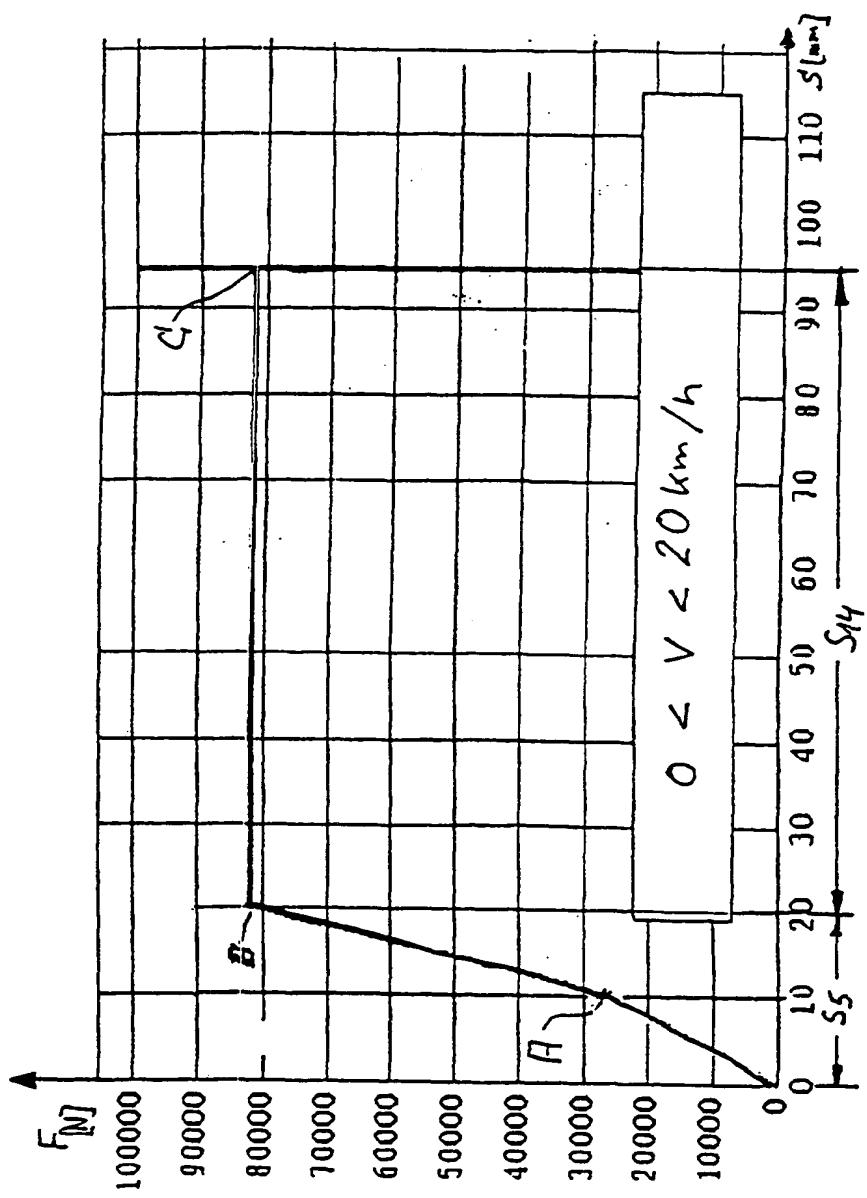
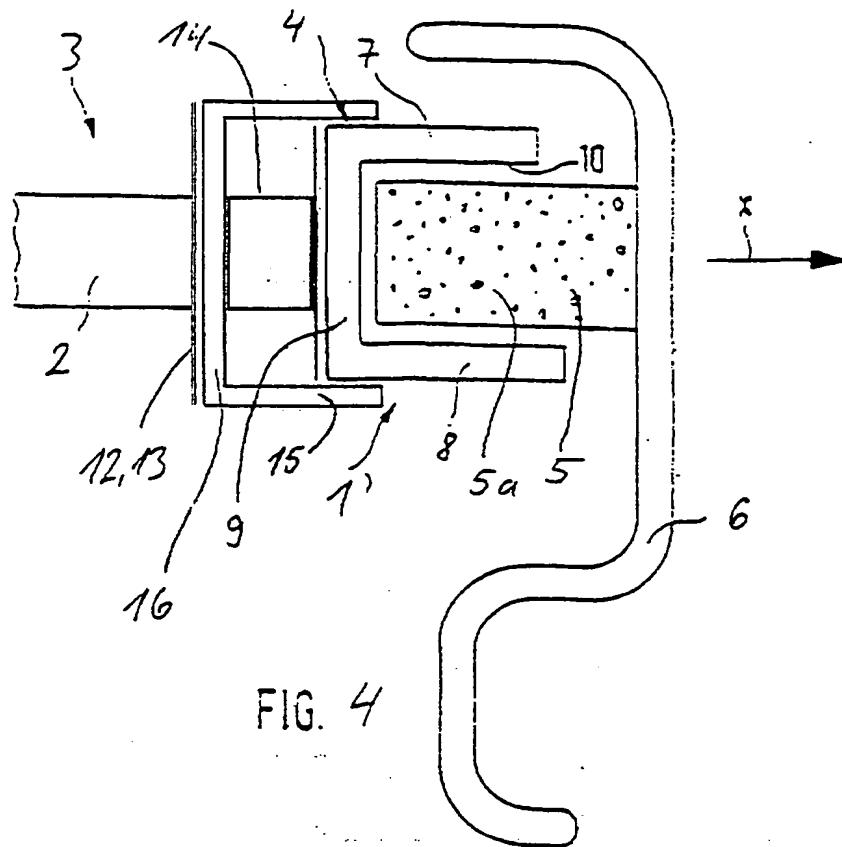


FIG. 3



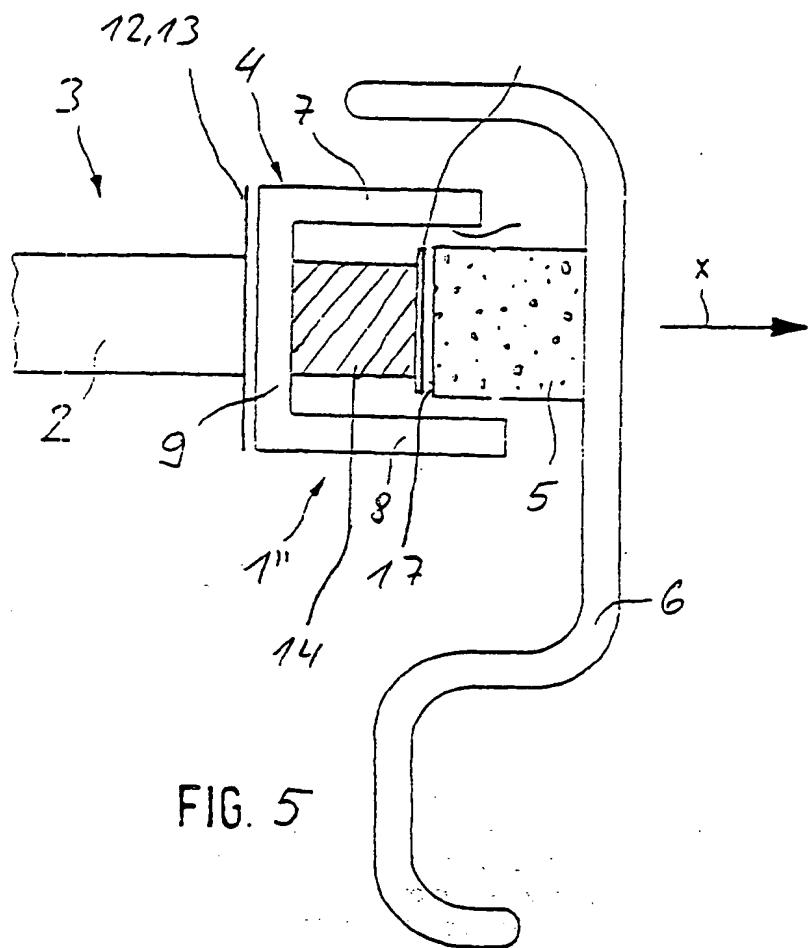


FIG. 5